

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-220694

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl.⁶H 0 4 N 5/92
7/32

識別記号

F I

H 0 4 N 5/92
7/137H
Z

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-21151

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月2日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6丁目7番35号

(72) 発明者 加藤 元樹

東京都品川区北品川 6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 米満 潤

東京都品川区北品川 6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 千田 吉成

東京都品川区北品川 6丁目7番35号 ソニー株式会社内

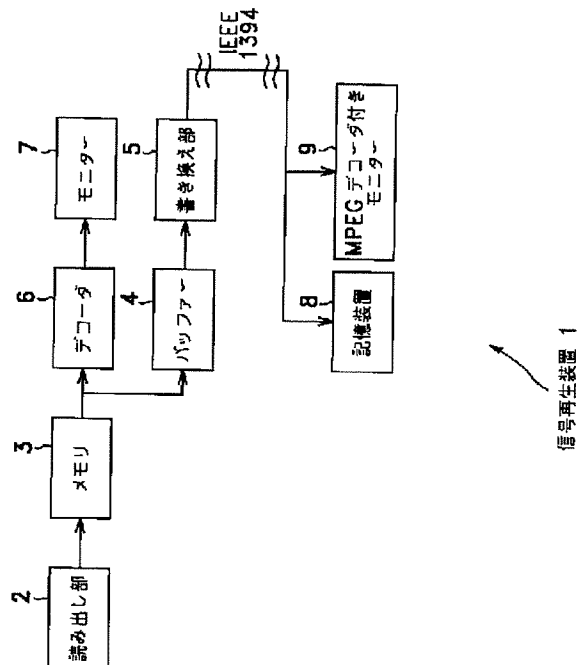
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 信号伝送方法、信号伝送装置及び信号記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 予測符号化されているビデオ信号を可変速再生して再び信号記録媒体に記録等する場合であっても、当該ビデオ信号の劣化を防止して、さらに符号化効率を向上させることができる信号伝送装置の提供を目的とする。

【解決手段】 信号再生装置1は、信号記録媒体から少なくとも予測符号化されたビデオ信号の所定のフレームを含む符号化ビットストリームを読み出す読み出し部2と、読み出し部2が読み出した上記予測符号化されたビデオ信号を一時的に貯えるメモリ3と、メモリ3に貯えた上記予測符号化されたビデオ信号のフレームを複写し、そのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップ・マクロブロックに置き換える書き換え部5とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 信号記録媒体から少なくとも予測符号化されたビデオ信号を含む符号化ビットストリームを読み出す読み出し工程と、

上記読み出し工程において読み出した上記予測符号化されたビデオ信号の所定のフレームを複写し、そのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップト・マクロブロック (skipped macro block) に置き換える書き換え工程と、

上記書き換え工程において上記マクロブロックが上記スキップト・マクロブロックに置き換えられた上記フレームを出力する出力工程とを有することを特徴とする信号伝送方法。

【請求項2】 上記フレームが画像内符号化ピクチャであるときに、上記書き換え工程においては、上記複写したフレームを構成するマクロブロックを上記スキップト・マクロブロックに置き換えることを特徴とする請求項1記載の信号伝送方法。

【請求項3】 上記フレームが前方向予測符号化ピクチャであるときに、上記書き換え工程においては、上記複写したフレームを構成するマクロブロックを上記スキップト・マクロブロックに置き換えることを特徴とする請求項1記載の信号伝送方法。

【請求項4】 上記フレームが双方向予測符号化ピクチャであるときは、上記出力工程から、当該フレームがそのまま双方向予測符号化ピクチャとして出力されることを特徴とする請求項1記載の信号伝送方法。

【請求項5】 上記読み出し工程において読み出した上記予測符号化されたビデオ信号を一時的にメモリに貯える記憶工程をさらに有し、上記書き換え工程では、前記記憶工程において上記メモリに貯えた上記予測符号化されたビデオ信号のフレームを複写し、そのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップト・マクロブロックに置き換えることを特徴とする請求項1記載の信号伝送方法。

【請求項6】 上記予測符号化されたビデオ信号をデコードして表示する表示工程をさらに有することを特徴とする請求項1記載の信号伝送方法。

【請求項7】 信号記録媒体から少なくとも予測符号化されたビデオ信号を含む符号化ビットストリームを読み出す読み出し手段と、

上記読み出し手段が読み出した上記予測符号化されたビデオ信号の所定のフレームを複写し、そのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップト・マクロブロックに置き換える書き換え手段と、
上記書き換え手段により上記マクロブロックが上記スキップト・マクロブロックに置き換えられた上記フレームを出力する出力手段とを備えることを特徴とする信号伝送装置。

【請求項8】 上記フレームが画像内符号化ピクチャで

あるときに、上記書き換え手段は、上記複写したフレームを構成するマクロブロックを上記スキップト・マクロブロックに置き換えることを特徴とする請求項7記載の信号伝送装置。

【請求項9】 上記フレームが前方向予測符号化ピクチャであるときに、上記書き換え手段は、上記複写したフレームを構成するマクロブロックを上記スキップト・マクロブロックに置き換えることを特徴とする請求項7記載の信号伝送装置。

10 【請求項10】 上記フレームが双方向予測符号化ピクチャであるときは、上記出力手段から、当該フレームがそのまま双方向予測符号化ピクチャとして出力されることを特徴とする請求項7記載の信号伝送装置。

【請求項11】 上記読み出し手段が読み出した上記予測符号化されたビデオ信号を一時的に貯えるメモリをさらに備え、上記書き換え手段では、前記メモリに貯えた上記予測符号化されたビデオ信号のフレームを複写し、そのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップト・マクロブロックに置き換えることを特徴とする請求項7記載の信号伝送装置。

【請求項12】 上記予測符号化されたビデオ信号をデコードするデコード手段と、このデコード手段によりデコードされたビデオ信号を表示する表示手段をさらに備えることを特徴とする請求項7記載の信号伝送装置。

【請求項13】 同じ画像を構成するフレームが少なくとも複数記録されてなる信号記録媒体であって、上記同じ画像を構成する複数のフレームの内の少なくとも一つのフレームを構成するマクロブロックがスキップト・マクロブロックとされていることを特徴とする信号記録媒体。

【請求項14】 上記同じ画像を構成する複数のフレームの内の少なくとも一つのフレームが画像内符号化ピクチャであるときに、他のフレームを構成する上記マクロブロックが上記スキップト・マクロブロックに置き換えられていることを特徴とする請求項13記載の信号記録媒体。

【請求項15】 上記同じ画像を構成する複数のフレームの内の少なくとも一つのフレームが前方向予測符号化ピクチャであるときに、他のフレームを構成する上記マクロブロックが上記スキップト・マクロブロックに置き換えられていることを特徴とする請求項13記載の信号記録媒体。

【請求項16】 上記同じ画像を構成する複数のフレームの内の少なくとも一つのフレームが双方向予測符号化ピクチャであるときに、他のフレームを構成する上記マクロブロックが上記スキップト・マクロブロックに置き換えられていることを特徴とする請求項13記載の信号記録媒体。

【発明の詳細な説明】

50 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、予測符号化されたビデオ信号を伝送する信号伝送方法並びに信号伝送装置、及び予測符号化されたビデオ信号が記録されている信号記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】ディスク等の信号記録媒体に記録されている情報信号を再生する装置に信号再生装置がある。この信号再生装置は、上記信号記録媒体に記録されているビデオ信号を再生し、例えば、モニター等に出力している。

【0003】例えば、上記信号再生装置には、上記信号記録媒体から再生したビデオ信号の所定のフレームについてスチル再生及びスロー再生が可能とされているものがある。

【0004】ここで、上記ディスクには、MPEG (Moving Picture Coding Experts Group) 方式によりフレームが予測符号化されて記録されるものがある。この場合、ディスクから再生されるフレームは、復号されたデジタルビデオ信号とされてモニター等に出力される。

【0005】ここで、上記MPEG方式による画像の符号化には、3種類の符号化モードがある。一つは、予測符号化を行わないモードであり、得られるフレームは画像内符号化ピクチャ (Intra Picture、以下、「Iピクチャ」という。) と呼ばれる。さらに、一つは、前方向予測が適用されるモードであり、得られるフレームは前方向予測符号化ピクチャ (Predictive Picture、以下、「Pピクチャ」という。) と呼ばれる。もう一つは、前方向予測と後方向予測とが適用されるモードであり、得られるフレームは双方向予測符号化ピクチャ (Bidirectionally Predictive Picture、以下、「Bピクチャ」という。) と呼ばれる。

【0006】このような予測符号化されたフレームを含むビデオ信号をディスクから再生する信号再生装置には、デコーダが搭載され、さらに、上述したようなスチル再生やスロー再生を行うためのメモリが備えられている。すなわち、デコーダは、予測符号化しているビデオ信号を復号する部分であって、メモリは、当該復号したビデオ信号のフレームを貯える部分とされ、これにより、信号再生装置は、メモリに蓄えたフレームを繰返し出力することによってスチル再生を行う。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、スチル再生やスロー再生等を含んで再生したビデオ信号を再び信号記録媒体に記録する場合や、デコーダを有する外部接続装置に送る場合、通常、上記スチル再生やスロー再生した画像を含むビデオ信号を再エンコードして信号記録媒体に記録したり、上記外部接続装置に送ったりしている。

【0008】しかし、このようにいったん信号再生装置においてデコードしたものを再エンコードすると、上述

のように予測符号化されて構成されている画質が劣化してしまう。また、スチル再生またはスロー再生によって入力される同じ画像をすべて再エンコードするのでは、符号化効率が必ずしも良くない。

【0009】そこで、本発明は、上述の実情に鑑みてなされたものであり、予測符号化されているビデオ信号を可変速再生して再び信号記録媒体に記録等する場合であっても、当該ビデオ信号の劣化を防止して、さらに符号化効率を向上させることができる信号伝送方法、信号伝送装置及び信号記録媒体の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る信号伝送方法は、上述の課題を解決するために、信号記録媒体から少なくとも予測符号化されたビデオ信号を含む符号化ビットストリームを読み出す読み出し工程と、読み出し工程において読み出した予測符号化されたビデオ信号の所定のフレームを複製し、そのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップ・マクロブロック (skipped macro block) に置き換える書き換え工程と、書き換え工程においてマクロブロックがスキップ・マクロブロックに置き換えられたフレームを出力する出力工程とを有する。

【0011】この信号伝送方法は、書き換え工程において可変速再生等によって伝送される同一の画像からなる複数のフレームの内の少なくとも一つのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップ・マクロブロックに書き換える。これにより、信号伝送方法によって伝送されるビデオ信号は、再エンコードがなくなり、符号化ビットストリームとしてのデータ量が減る。

【0012】また、本発明に係る信号伝送装置は、上述の課題を解決するために、信号記録媒体から少なくとも予測符号化されたビデオ信号を含む符号化ビットストリームを読み出す読み出し手段と、読み出し手段が読み出した予測符号化されたビデオ信号の所定のフレームを複製し、そのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップ・マクロブロックに置き換える書き換え手段と、書き換え手段によりマクロブロックが上記スキップ・マクロブロックに置き換えられたフレームを出力する出力手段と備える。

【0013】この信号伝送装置は、書き換え手段によって、可変速再生等によって伝送される同一の画像からなる複数のフレームの内の少なくとも一つのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップ・マクロブロックに書き換える。これにより、信号伝送装置から伝送されるビデオ信号は、再エンコードがなくなり、符号化ビットストリームとしてのデータ量が減る。

【0014】また、本発明に係る信号記録媒体は、上述の課題を解決するために、同じ画像を構成するフレーム

が少なくとも複数記録されてなる信号記録媒体であって、同じ画像を構成する複数のフレームの内の少なくとも一つのフレームを構成するマクロブロックがスキップ・マクロブロックとされている。

【0015】これにより、信号記録媒体は、同じ画像を構成するフレームを記録している場合であっても、データ量が少ないものとされる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。この実施の形態は、本発明に係る信号伝送装置を適用して構成され、予測符号化されているフレームを含むビデオ信号を再生する信号再生装置である。例えば、この信号再生装置の再生するビデオ信号は、セットトップボックスからの衛星放送のビデオ信号やデジタルVTRからのMPEG方式でエンコードされたビデオ信号である。

【0017】本実施の形態においては、信号再生装置によって、いわゆるMPEG (Moving Picture Coding Experts Group) 方式により予測符号化されているフレームを含むビデオ信号を再生する場合について説明する。

【0018】ここで、上記MPEG方式の符号化には、3種類の符号化モードがある。一つは、フレーム間で予測符号化を行わないモードであり、得られるフレームは画像内符号化ピクチャ (Intra Picture、以下、「Iピクチャ」という。) と呼ばれる。さらに、一つは、前方予測が適用されるモードであり、得られるフレームは前方向予測符号化ピクチャ (Predictive Picture、以下、「Pピクチャ」という。) と呼ばれる。もう一つは、前方向予測と後方向予測とが適用されるモードであり、得られるフレームは双方向予測符号化ピクチャ (Bidirectionally Predictive Picture、以下、「Bピクチャ」という。) と呼ばれる。すなわち、上記Pピクチャ及びBピクチャにあっては、参照するフレーム (参照フレーム) が必要とされるフレームとなる。

【0019】上記信号再生装置は、図1に示すように、信号記録媒体から少なくとも予測符号化されたビデオ信号の所定のフレームを含む符号化ビットストリームを読み出す読み出し手段である読み出し部2と、読み出し部2が読み出した上記予測符号化されたビデオ信号を一時的に貯えるメモリ3と、メモリ3に貯えた上記予測符号化されたビデオ信号のフレームを複製し、そのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップ・マクロブロック (skipped macro block) に置き換える書き換え部5とを備える。

【0020】さらに信号再生装置1は、画像表示系として、メモリ3に貯えたビデオ信号を復号するデコーダ6と、デコーダ6によって復号されたデジタルビデオ信号の画像を表示するモニター7とを備えている。ここで、モニター7は、信号再生装置1に外部接続されるモニターである。

【0021】そして、信号再生装置1には、上記書き換え部5において書き換え処理されたビデオ信号を光磁気ディスク等の信号記録媒体に記録する記録装置8と、MPEG方式によって予測符号化された画像を復号するMPEGデコーダ付きモニター9とが外部接続されている。例えば、信号再生装置1は、IEEE1394等のインターフェースを介して上記記録装置8及びMPEGデコーダ付きモニター9と接続されている。

【0022】このように構成することにより信号再生装置1は、読み出し部2によって読み出した上記ビデオ信号をモニター7に表示するとともに、上記記録装置8に伝送することができる。これにより、読み出し部2において読み出されたビデオ信号がデコーダ6によってデコードされる一方、当該デコードされてモニター7に表示される画像と同じ画像を記録装置8において信号記録媒体に記録することができる。すなわち、信号再生装置1によって、ビデオ信号を再生すると同時に再び信号記録媒体に記録することができる。

【0023】以下、信号再生装置1を構成する各部について説明する。

【0024】上記読み出し部2は、上述したように、セットトップボックスからの衛星放送やデジタルVTRからのMPEG方式でエンコードされたビデオ信号が入力される部分である。本例では、読み出し部2を信号記録媒体からMPEG方式によってビデオ信号を読み出す部分として構成した場合について以下に説明している。この読み出し部2によって読み出された上記ビデオ信号は、メモリ3に送出される。

【0025】上記メモリ3は、上述したように一時的にビデオ信号を貯える部分である。このメモリ3は、例えば、半導体メモリによって構成される。メモリ3に貯えられたビデオ信号は、上記デコーダ6及びバッファ4に送出される。

【0026】デコーダ6は、入力された上記MPEG方式によって予測符号化されているビデオ信号を復号する部分である。このデコーダ6によって復号されたビデオ信号をデジタルビデオ信号の画像としてモニター7に表示している。

【0027】また、上記メモリ3から送出されたビデオ信号が入力されるバッファ4は、上記ビデオ信号の所定のフレームを蓄積する部分である。例えば、バッファ4は、スチル再生、スロー再生等の可変速再生の際に、上記ビデオ信号の所定のフレームを蓄積する。

【0028】上記書き換え部5は、バッファ4に蓄積された所定のフレームについて、マクロブロックの書き換え処理を行う部分である。すなわち、書き換え部5は、上述したように、バッファ4に蓄積されている上記所定フレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップ・マクロブロックに置き換える置き換え処理を行う。

【0029】この置き換え処理によって、図2に示すように、マクロブロックがスキップ・マクロブロックSBに置き換えられる。すなわち、スライスの両端がマクロブロックのヘッダMBHとされ、他は全てがスキップ・マクロブロックSMとされる。

【0030】ここで、上記スキップ・マクロブロックSBは、前画像を繰り返すときの情報であって、MPEG規格によって規定されており、同じくMPEG規格によって規定される本来のマクロブロックと比べて、データ量が格段と少なくされているマクロブロックである。さらに、フレーム内のマクロブロックをスキップ・マクロブロックに置き換えることによって、再エンコードすることなく当該フレームを記録媒体に記録可能になる。

【0031】また、上記マクロブロックのヘッダMBHは、MPEG規格において省略できない部分とされているマクロブロックであり、macroblock_typeをMC, Not Coded (マクロブロックアドレス情報と(0,0)の動きベクトルを伝送し、DCT係数を伝送しないマクロブロック)としたマクロブロックである。

【0032】なお、MPEG規格においては、Iピクチャについてのスキップ・マクロブロックが規定されておらず、すなわち、置き換え部5は、Iピクチャについての上記置き換え処理についてはPピクチャとして上記置き換え処理を行う。

【0033】この様に置き換え処理を行うことにより、フレームのデータ量は、上記置き換え処理前のフレームのデータ量より格段と削減されたものとなる。

【0034】上記置き換え部5によってスキップ・マクロブロックに置き換え処理されたフレームを含むビデオ信号は、IEEE1394に送出され、上記記録装置8及びMPEGデコーダ付きモニター9に入力される。

【0035】記録装置8は、上記ビデオ信号を信号記録媒体に記録する。また、MPEGデコーダ付きモニター9は、上記ビデオ信号を復号してディジタルビデオ信号とし、画像を表示する。

【0036】以上のように信号再生装置1の各部が構成されている。

【0037】次に、このように構成される信号再生装置1により、スチル再生又はスロー再生等の可変速再生を行う場合について説明する。このスチル再生又はスロー再生時には、モニター7において、そのスチル画像又はスロー画像が表示される一方、記録装置8、MPEGデコーダ付きモニター9に、そのビデオ信号が送出される。

【0038】そして、信号再生装置1は、上記可変速再生を行う際に、図3に示すような処理手順によって処理を行う。すなわち、図3に示すように、読み出し工程(ステップS1)において、信号記録媒体から少なくとも予測符号化されたビデオ信号を含むビットストリーム

を読み出し、書き込み工程(ステップS2)によって、前記読み出し工程(ステップS1)において読み出した予測符号化されたビデオ信号の所定フレームを複製し、そのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップ・マクロブロックに書き換え、そして、出力工程(ステップS3)によって、上記書き換え工程(ステップS2)においてマクロブロックがスキップ・マクロブロックに置き換えられているフレームを出力している。

【0039】先ず、スチル再生の場合について詳しく説明する。スチル再生では、フレームを所定時間重複再生するものであって、すなわち、この場合、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの何れかとされるフレームが複製されて所定時間出力される。

【0040】ここで、Iピクチャでスチル再生とされた場合、従来であれば、最初のIピクチャを複製して所定時間再生していた。すなわち、従来においては、複製されて出力される複製フレームがすべてIピクチャとされていた。しかし、本発明の実施の形態である信号再生装置1は、最初に出力するピクチャをIピクチャとしているが、それ以降の出力においては、Pピクチャを出力している。すなわち、信号再生装置1は、

$I - p_0 - p_1 - p_2 - \dots - p_n$

としてスチル再生を行っている。ここで、「I」は、上記最初のIピクチャである。また、「 p_0 」、「 p_1 」、「 p_2 」、 \dots 、「 p_n 」は前方向予測によって得られるピクチャ、すなわちPピクチャである。ここで、Pピクチャ p_0 は、具体的には、最初のIピクチャからの前方向予測のピクチャであり、以降のPピクチャ p_1 , p_2 , \dots , p_n は、直前のPピクチャ(すなわち、 p_{n-1})からの前方向予測のピクチャである。このようなPピクチャへの変換は、例えば置き換え部5によって行っている。

【0041】そして、信号再生装置1は、上記Pピクチャ p_1 , p_2 , \dots , p_n に対して、置き換え部5により、当該Pピクチャのマクロブロック部分をスキップ・マクロブロックへ置き換える上述した置き換え処理を行っている。すなわち、信号再生装置1は、書き換え部5によって、バッファ4から所定フレームを読み出し、当該所定フレームのマクロブロックを構成する部分を図2に示すようにスキップ・マクロブロックSBに置き換えている。

【0042】以上のようにIピクチャのスチル再生において、繰り返し出力するピクチャをPピクチャに変換し、さらにそのPピクチャのマクロブロック部分をスキップ・マクロブロックに置き換え処理することによって、再エンコードすることなく伝送することができる。これにより、スチル再生されたビデオ信号は、データ量が削減されたものとなり、さらに、再エンコードを要しないので、画質の劣化が防止されたものとなる。

【0043】すなわち、例えば、モニターにスチル再生された画像をさらに信号記録媒体に記録する場合、従来においては、上述したように最初に再生したIピクチャを複写して所定時間出力していたので、信号記録媒体には複写されたIピクチャを再エンコードして記録しており、画質が劣化する場合があった。しかし、本発明の実施の形態である信号再生装置1は、複写フレームをPピクチャにして、さらにマクロブロック部分をスキップ・マクロブロックに置き換えることによって、再エンコードすることを要しない、また、データ量が削減されたビデオ信号を伝送することができる。これにより、信号記録媒体には画質の劣化が防止され、データ量が従来よりも削減されたスチル再生のビデオ信号が記録されることになる。

【0044】よって、信号記録媒体についてみれば、同じ画像からなるフレームが複数記録され、当該複数のフレームの内の複写フレームを構成するマクロブロックがスキップ・マクロブロックとされていることになる。すなわち、信号記録媒体は、上述のようにIピクチャがスチル再生された場合においては、同じ画像からなるピクチャ $I_0, P_1, P_2, \dots, P_n$ を記録した信号記録媒体となる。よって、信号記録媒体は、スチル再生された画像が記録されている場合であっても、従来の信号記録媒体よりも記録容量が小さいものとされる。

【0045】以上より、信号再生装置1によって記録装置8に出力されるビデオ信号及び信号記録媒体から再生されるビデオ信号は、スチル再生された画像を含むものであっても、画質の劣化が防止され、符号化ビットストリームのデータ量が少なくされたものとなる。

【0046】ところで、MPEG規格におけるPピクチャについては、テンポラルリファレンス(Temporal Reference)によりピクチャ層(Group of Picture)におけるフレームの表示順番が規定されている。従って、スチル再生のようにいつスチル再生モードが解除されるか判らない場合、上記テンポラルリファレンスを決めることができないという問題が生じる。しかし、実際にはデコーダが上記テンポラルリファレンスを参照して復号しているものは無く、必ずしも必要でないといえる。そこで、最小値としておけば、後のBピクチャに対する影響を小さくすることができる。

【0047】さらに、信号再生装置1は、Pピクチャでスチル再生とされた場合についても上述のIピクチャと同様に、ビデオ信号の画質の劣化を防止するとともに、符号化ビットストリームのデータ量を削減することができる。信号再生装置1は、Pピクチャについては、フレームを構成するマクロブロックをスキップ・マクロブロックへ置き換える処理のみを行う。すなわち、信号再生装置1は、最初のPピクチャをそのままPピクチャとして出力し、それ以降のピクチャを、上述したIピクチャに対して行ったと同様に、マクロブロックをスキップ

ドマクロブロックに置き換えることのみを行い、Pピクチャとして出力する。

【0048】これにより、信号再生装置1は、Iピクチャのスチル再生と同様に、スチル再生した場合であっても、ビデオ信号の画像の劣化を防止することができ、符号化ビットストリームのデータ量を少なくすることができる。

【0049】そして、Pピクチャがスチル再生された場合においては、記録装置8においてビデオ信号が記録される信号記録媒体は、スチル再生によって複写される複写フレームがPピクチャであって、マクロブロックがスキップ・マクロブロックに置き換えられているものとなる。

【0050】また、信号再生装置1は、Bピクチャでスチル再生とされた場合については、最初のBピクチャと全マクロブロックが同じ情報のBピクチャを複写して出力する。これにより、繰り返して出力されるBピクチャは、スチル状態とされたBピクチャと同じ方法で動き補償予測符号化されるものとなる。なお、この場合、簡便化して、繰り返して出力するBピクチャをスチル状態とされたBピクチャと全情報が同じものとしても良い。これは、このとき、ピクチャヘッダの上記テンポラルリファレンスが、MPEGの規格違反となるものの、実際にはデコーダがテンポラルリファレンスを参照して復号しているものは無く、必ずしも必要でないからである。

【0051】次に、信号再生装置1によってスロー再生する場合について説明する。スロー再生では、フレームを一定時間間隔で重複再生するものであって、すなわち、この場合、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの何れかによって構成されるフレームが一定時間間隔で出力される。例えば、一般のスロー再生では、通常再生速度の $1/2 \sim 1/10$ 程度の速度で再生される。なお、以下では、再生速度 $1/2$ の場合のスロー再生を例として説明する。

【0052】このスロー再生では、上述したスチル再生と同様に、スロー再生によって出力される同一画像、すなわち、複写フレームをスキップ・マクロブロックで構成したPピクチャとして置き換えている。

【0053】例えば、いわゆるGOP(Group of Picture)とされるようなピクチャ層についてのシーケンスが、

$I_{00} - B_{10} - B_{20} - P_{30} - B_{40} - B_{50} - P_{60} - \dots$

とされるとき、スロー再生により出力するフレームのピクチャは、

$I_{00} - p_{01} - B_{10} - b_{11} - B_{20} - b_{21} - P_{30} - p_{31} - B_{40} - b_{41} - B_{50} - b_{51} - P_{60} - p_{61} - \dots$

となる。

【0054】ここで、上記するピクチャ I_{00} は通常の再生において再生されるIピクチャ、ピクチャ P_{30}, P_{60} は、通常の再生において再生されるPピクチャ、ピクチャ

ャ B_{10} 、 B_{20} 、 B_{40} 、 B_{50} は通常の再生において再生されるBピクチャである。

【0055】そして、ピクチャ p_{01} は、スロー再生において複写フレームを構成するものであって、ピクチャ I_{00} を複写してマクロブロックをスキップ・マクロブロックに置き換えられたピクチャであり、Pピクチャとして構成される。

【0056】また、ピクチャ p_{31} 、 p_{61} は、スロー再生において複写フレームを構成するものであって、各ピクチャ P_{30} 、 P_{60} を複写してマクロブロックをスキップ・マクロブロックに置き換えられたピクチャであり、Pピクチャとしてそのまま出力されるピクチャである。

【0057】さらに、ピクチャ b_{11} 、 b_{21} 、 b_{41} 、 b_{51} は、スロー再生において複写フレームを構成するものであって、各ピクチャ B_{10} 、 B_{20} 、 B_{40} 、 B_{50} と全マクロブロックが同じ情報のBピクチャとしてそのまま出力されるピクチャである。

【0058】また、デコードする際に必要とされる順序は、通常、次のように決定される。すなわち、Bピクチャは、双方向予測符号化画像とされるもので、その予測符号化のためには、上述したスロー再生において再生されるフレームから参照フレームを必要とすることから、すなわち、上述のように構成されるピクチャ層においては、Bピクチャ B_{10} 、 B_{20} の予測符号化について、少なくともIピクチャ I_{00} とPピクチャ P_{30} とを必要とすることから、また、Bピクチャ B_{40} 、 B_{50} の予測符号化については、少なくともPピクチャ P_{30} 、 P_{60} とを必要とすることから、

$I_{00}-p_{01}-P_{30}-B_{10}-b_{11}-B_{20}-b_{21}-p_{31}-P_{60}-B_{40}-b_{41}-B_{50}-b_{51}-p_{61}-\dots$

と決定される。信号再生装置1は、このような順序をもったピクチャを記録用に書き換え等を行って、外部接続装置等に出力する。例えば、これにより、上述のような順序に置き換えられ、記録用に書き換えられたピクチャが信号記録媒体に記録される。

【0059】以上のように信号再生装置1は、スチル再生及びスロー再生のような可変速再生において、複写されるフレームを構成するマクロブロックをスキップ・マクロブロックに置き換えることによって、ビデオ信号の画質の劣化を防止することができ、さらに符号化ビットストリームのデータ量を少なくすることができる。

【0060】さらに、信号記録媒体も、複写されるフレームを含むビデオ信号が記録されている場合であっても、記録容量が少なく済む。

【0061】なお、本発明の実施の形態として示した信号再生装置1の備えるメモリ3は、ハードディスクや光磁気ディスクなどで構成することもできる。

【0062】

【発明の効果】本発明に係る信号伝送方法は、信号記録媒体から少なくとも予測符号化されたビデオ信号を含む

符号化ビットストリームを読み出す読み出し工程と、読み出し工程において読み出した予測符号化されたビデオ信号の所定のフレームを複写し、そのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップ・マクロブロックに置き換える書き換え工程と、書き換え工程においてマクロブロックがスキップ・マクロブロックに置き換えられたフレームを出力する出力工程とを有することによって、伝送するビデオ信号の再エンコードをなくすことを可能にし、符号化ビットストリームのデータ量を削減することができる。

【0063】これにより、信号伝送方法は、予測符号化されているビデオ信号を可変速再生して再び信号記録媒体に記録等する場合であっても、当該ビデオ信号の劣化を防止して、さらに符号化効率を向上させることができる。

【0064】また、本発明に係る信号伝送装置は、信号記録媒体から少なくとも予測符号化されたビデオ信号を含む符号化ビットストリームを読み出す読み出し手段と、読み出し手段が読み出した予測符号化されたビデオ信号の所定のフレームを複写し、そのフレームを構成するマクロブロックの少なくとも一部をスキップ・マクロブロックに置き換える書き換え手段と、書き換え手段によりマクロブロックが上記スキップ・マクロブロックに置き換えられたフレームを出力する出力手段とを備えることによって、伝送するビデオ信号の再エンコードをなくすことを可能にし、符号化ビットストリームのデータ量を削減することができる。

【0065】これにより、信号伝送装置は、予測符号化されているビデオ信号を可変速再生して再び信号記録媒体に記録等する場合であっても、当該ビデオ信号の劣化を防止して、さらに符号化効率を向上させることができる。

【0066】また、本発明に係る信号記録媒体は、同じ画像を構成するフレームが少なくとも複数記録されてなる信号記録媒体であって、同じ画像を構成する複数のフレームの内の少なくとも一つのフレームを構成するマクロブロックがスキップ・マクロブロックとされていることによって、同じ画像を構成するフレームを記録している場合であっても、データ量が少ないものとされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である信号再生装置の構成を示すブロック回路図である。

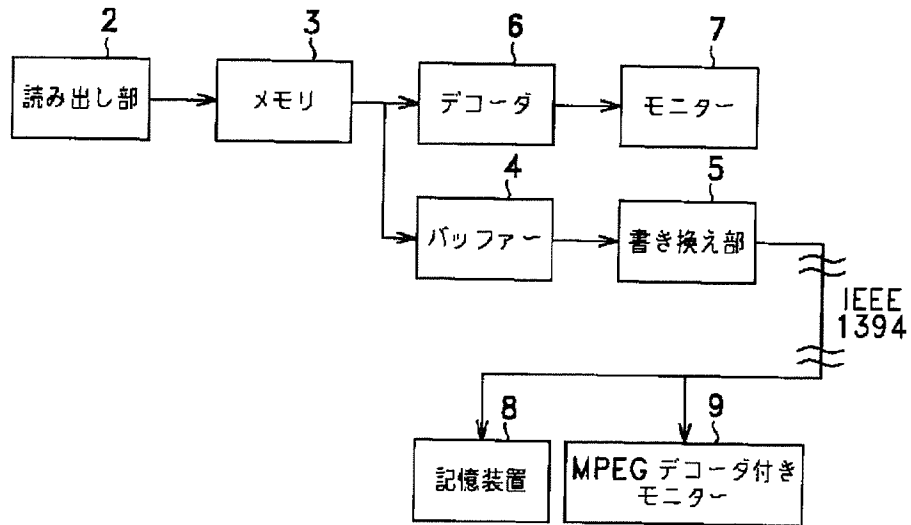
【図2】上記信号再生装置の置き換え部によって、マクロブロック部分がスキップ・マクロブロックに置き換えられたフレームを示す図である。

【図3】上記記録再生装置が可変速再生を行うときの手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

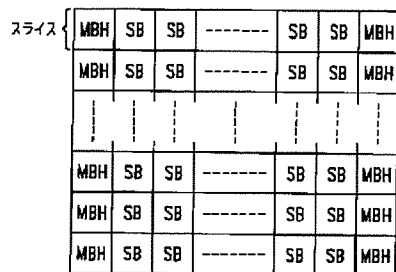
1 信号再生装置、2 読み出し部、3 メモリ、5 書き換え部

【図1】



信号再生装置 1

【図2】



【図3】

